

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Mulai dari rumah tangga, usaha, layanan publik, pemerintahan hingga pendidikan. Salah satu teknologi yang paling banyak digunakan sekarang ini adalah teknologi komputer. Teknologi komputer dianggap sebagai kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari bahkan dalam proses belajar mengajar (pendidikan). Teknologi ini dianggap alternatif yang baik dikarenakan memiliki kelebihan dan keunggulan sehingga penggunaannya dapat bekerja secara tepat dan akurat. Contoh nyata dari pemanfaatan perkembangan teknologi ini adalah adanya internet (*interconnection network*) yaitu salah satu bentuk jaringan tanpa kabel yang dapat menghubungkan antara pengguna satu dengan pengguna lainnya dengan jangkauan luas. Dengan adanya jaringan yang memungkinkan pengembangan bahan ajar berbasis *web*, dunia pendidikan memiliki sarana yang efektif untuk mentransformasi metode pengajaran. Hal ini sangat relevan dengan kondisi pendidikan kejuruan di Indonesia (Tryhabsakti & Doko, 2022).

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas karena berperan dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan kompetensi yang dibutuhkan untuk menghadapi perubahan sosial maupun perkembangan teknologi. Dalam konteks Indonesia, pendidikan vokasi memiliki fungsi yang lebih spesifik, yaitu mempersiapkan lulusan yang memiliki kompetensi sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). Oleh karena itu, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tidak hanya dituntut menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan akademik, tetapi juga mampu menguasai keterampilan teknis, berpikir kritis, beradaptasi terhadap perkembangan teknologi, serta memiliki kesiapan memasuki

dunia kerja. Peran tersebut menjadikan SMK sebagai salah satu institusi pendidikan yang memiliki posisi strategis dalam mendukung peningkatan daya saing sumber daya manusia nasional.

Dalam mendukung perubahan di dalam pendidikan, bahan ajar yang dapat memenuhi kebutuhan interaksi dan fleksibilitas sangat diperlukan. Salah satu jenis bahan ajar yang memiliki potensi besar dalam hal ini adalah bahan ajar digital. Bahan ajar digital berbasis *website* menjadi sangat strategis, karena secara umum fungsi dan manfaat bahan ajar adalah untuk mengembangkan kemampuan komunikasi guru dan siswa agar dalam proses belajar mengajar tercipta kondisi yang optimal bagi siswa. Dua hal penting dalam pelaksanaan penunjang pengajaran adalah metode pengajaran dan bahan ajar itu sendiri. Pemilihan metode pengajaran sangat berpengaruh terhadap bahan ajar yang digunakan. Penggunaan teknologi dalam pengembangan bahan ajar pada umumnya membantu guru dalam menyampaikan suatu pesan atau topik kepada siswa sehingga pesan tersebut menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar berbasis *website* saat ini dinilai efektif untuk mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dalam pembelajaran. (Batubara, 2021).

Salah satu bentuk pengembangan teknologi bahan ajar di SMK adalah penggunaan *software Autodesk Inventor* dalam mata pelajaran Desain Gambar Mesin. *Autodesk Inventor* sebagai perangkat lunak *Computer-Aided Design (CAD)* 3D mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam memahami gambar teknik, visualisasi dari sebuah komponen mekanik, serta proses perancangan manufaktur secara lebih akurat dan aplikatif. Penelitian Arifin dan Susanti (2025) menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran berbasis *Autodesk Inventor* secara signifikan dapat membantu siswa SMK dalam memahami konsep gambar manufaktur dan meningkatkan kelayakan pembelajaran.

Salah satu kompetensi yang menjadi tuntutan utama pada program keahlian Teknik Gambar Produksi adalah penguasaan perangkat lunak *Computer-Aided Design (CAD)*. *Autodesk Inventor* merupakan salah satu perangkat lunak CAD tiga dimensi yang banyak digunakan oleh industri manufaktur untuk proses perancangan produk dan gambar teknik. Oleh karena itu, penguasaan *Autodesk*

Inventor menjadi kompetensi penting yang harus dimiliki oleh peserta didik program keahlian Desain Gambar Mesin di SMK Negeri 1 Jakarta. Meskipun demikian, *Autodesk Inventor* memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena terdiri atas berbagai menu, tools, dan fitur yang harus dipelajari secara bertahap. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran memerlukan waktu praktik yang cukup panjang agar peserta didik mampu memahami konsep sekaligus menguasai keterampilan pengoperasiannya.

Implementasi *Autodesk Inventor* di SMK Negeri 1 Jakarta masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan fasilitas seperti komputer, kesiapan guru, serta kemampuan siswa dalam menguasai fitur-fitur yang ada di dalam *CAD 3D* secara optimal. Kondisi ini juga dialami oleh siswa SMK Negeri 1 Jakarta terutama jurusan Desain Gambar Mesin sebagai salah satu jurusan yang ada di dalam institusi pendidikan vokasi terkemuka yang ada di Jakarta, yang dituntut untuk terus menyesuaikan kurikulum dan metode pembelajaran agar sejalan dengan kebutuhan industri serta perkembangan teknologi desain dan manufaktur modern (Widaningsih *et al.*, 2024).

Mata pelajaran Teknik Gambar Produksi di jurusan Desain Gambar Mesin menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor* sebagai media utama dalam pembelajaran *Computer-Aided Design* (CAD). Perangkat lunak ini juga merupakan salah satu perangkat lunak desain tiga dimensi (3D) yang digunakan di industri manufaktur sehingga penguasaannya menjadi kompetensi penting bagi peserta didik SMK. Namun, *software* ini memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena terdiri atas berbagai tools dan fitur yang memerlukan latihan secara bertahap dan berulang.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Teknik Gambar Produksi kelas XI di SMK Negeri 1 (dapat dilihat di lampiran 11) Jakarta menunjukkan bahwa peserta didik memiliki pemahaman teori yang rendah terhadap fungsi dan prosedur penggunaan *tools* pada *software Autodesk Inventor*, yang berdampak pada ketidakmampuan mereka dalam mengoperasikan *software* tersebut secara optimal saat praktik, sementara di sisi lain *Autodesk Inventor* merupakan perangkat lunak yang kompleks dengan banyak fitur yang membutuhkan waktu

eksplorasi dan pengulangan yang memadai, namun alokasi waktu jam pelajaran di sekolah sangat terbatas sehingga guru tidak dapat memberikan pendalaman teori maupun bimbingan praktik secara menyeluruh, akibatnya siswa kehilangan kesempatan untuk mengakses ulang materi di luar jam sekolah dan cenderung hanya mengandalkan penjelasan sekali waktu di kelas yang tidak cukup untuk membangun pemahaman konseptual yang kokoh, sementara itu, perkembangan teknologi pendidikan menawarkan berbagai media digital yang dapat mendukung belajar mandiri, salah satunya adalah *Google Sites* yang memungkinkan guru menyusun materi ajar secara terstruktur, mengintegrasikan video tutorial, gambar prosedural, dan modul latihan interaktif dalam satu platform yang mudah diakses kapan saja dan di mana saja tanpa biaya tambahan, namun hingga saat ini pemanfaatan *Google Sites* untuk mata pelajaran Teknik Gambar Produksi di SMK Negeri 1 Jakarta belum pernah dikembangkan, sehingga bahan ajar yang tersedia masih bersifat konvensional seperti modul cetak dan presentasi statis yang kurang interaktif dan tidak mampu memberikan pengalaman belajar berulang yang sangat dibutuhkan siswa untuk memahami *tools Autodesk Inventor* secara bertahap, padahal karakteristik siswa yang akrab dengan perangkat digital dan kebiasaan mengakses internet membuka peluang besar untuk menerapkan pembelajaran berbasis *website* sederhana, namun tanpa adanya rancangan media yang sistematis dan sesuai dengan kebutuhan materi, potensi tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar berbasis *web* yang alternatif yang mampu menjembatani keterbatasan waktu tatap muka, memberikan akses belajar mandiri, serta menyajikan konten teori dan prosedur penggunaan *tools* secara lebih terstruktur dan interaktif guna memperkuat pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah kegiatan praktik di kelas.

1.2. Identifikasi Masalah

Rendahnya pemahaman konsep teori siswa pada mata pelajaran Teknik Gambar Produksi menyebabkan siswa belum mengoperasikan *software Autodesk Inventor* secara optimal, karena waktu jam pelajaran yang tersedia tidak mencukupi untuk mempelajari seluruh *tools* yang kompleks dan menimbulkan pertanyaan pertanyaan sebagai berikut ;

- Bagaimana pemanfaatan teknologi digital dalam pendidikan vokasi dapat dioptimalkan untuk mengatasi keterbatasan akses pembelajaran di luar jam sekolah pada mata pelajaran Teknik Gambar Produksi?
- Mengapa media pembelajaran konvensional (modul cetak dan presentasi) yang digunakan saat ini belum mampu secara efektif mendukung visualisasi dan pemahaman siswa terhadap proses desain tiga dimensi yang dinamis dan interaktif?
- Bagaimana cara mengatasi kompleksitas Autodesk Inventor yang memiliki ratusan tools dan fitur agar dapat dipelajari secara mendalam oleh siswa dengan alokasi waktu pembelajaran yang terbatas di sekolah?
- Solusi pembelajaran mandiri seperti apa yang dapat dikembangkan untuk mengkompensasi terbatasnya akses siswa terhadap laboratorium komputer dan software berlisensi di luar jam sekolah?
- Mengapa belum tersedia bahan ajar berbasis *web* yang terstruktur, interaktif, dan mudah diakses untuk mendukung pembelajaran mandiri pada mata pelajaran Teknik Gambar Produksi menggunakan Autodesk Inventor?
- Bagaimana potensi pendekatan dengan *platform web-learning* dapat dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan retensi dan pemahaman siswa terhadap materi teknis yang kompleks seperti toleransi, suaian, dan konfigurasi permukaan?
- Faktor-faktor apa saja yang menjadi kendala utama dalam implementasi pembelajaran berbasis teknologi digital pada mata pelajaran Teknik Gambar Produksi di SMK Negeri 1 Jakarta, dan bagaimana cara mengatasinya?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

- Penelitian difokuskan pada pengembangan bahan ajar berbasis *Web Learning* dengan *google sites* untuk pembelajaran Desain Gambar Mesin Fase F di SMK Negeri 1 Jakarta menggunakan *Autodesk Inventor*.

- Materi yang di kembangkan dibatasi pada Konfigurasi Kekasaran, Toleransi Sudut & Toleransi Linier, serta Suaian (*Fits*) sesuai dengan capaian pembelajaran yang berlaku.
- Pengujian dibatasi sampai kelayakan bahan ajar, tanpa melibatkan evaluasi efektivitas jangka panjang terhadap hasil belajar siswa.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana mengembangkan & merancang bahan ajar berbasis *web learning* untuk pembelajaran Desain Gambar Mesin menggunakan *Autodesk Inventor* yang sesuai dengan kebutuhan siswa SMK Negeri 1 Jakarta?
- Bagaimana kelayakan bahan ajar berbasis *web learning* dalam pembelajaran Desain Gambar Mesin mata Pelajaran Teknik Gambar Produksi SMK Negeri 1 Jakarta Desain Gambar Mesin menggunakan *Autodesk Inventor*?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- Mengembangkan & merancang bahan ajar berbasis *web learning* untuk pembelajaran Desain Gambar Mesin menggunakan *Autodesk Inventor* yang sesuai dengan kebutuhan siswa SMK Negeri 1 Jakarta.
- Mengetahui kelayakan bahan ajar berbasis *web learning* dalam pembelajaran Desain Gambar Mesin mata Pelajaran Teknik Gambar Produksi SMK Negeri 1 Jakarta berdasarkan ahli dan respons pengguna.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis sebagai berikut:

- Secara teoretis, kajian ini berkontribusi pada kemajuan ilmu teknologi pendidikan melalui integrasi web-based learning dalam pembelajaran Desain Gambar Mesin , sekaligus memperkaya acuan bagi studi lanjutan tentang model pembelajaran adaptif yang menggabungkan konstruktivisme dengan konektivisme untuk *software* CAD seperti *Autodesk Inventor*.
- Bagi siswa dan guru di SMK Negeri 1 Jakarta, media ini meningkatkan aksesibilitas belajar melalui Website, mendukung pembelajaran mandiri dengan konten ringkas, serta memudahkan pemantauan kemajuan siswa sambil mengurangi beban pengajaran rutin, sehingga pemahaman terhadap desain gambar mesin menjadi lebih dalam dan fleksibel.
- Bagi institusi sekolah, penelitian ini mendukung transformasi digital sesuai arahan kementerian pendidikan, meningkatkan kompetensi lulusan agar selaras dengan kebutuhan industri 4.0.